Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра автоматизации и информационных систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка алгоритмического обеспечения систем автоматизации

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
(направленность (профиль): «Автоматизированные системы управления технологическими процессами и производствами»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 06-05-2025 08:58:45 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– знакомство с стандартными языками программирования в системах автоматизации;
– знакомство с методами моделирования процессов управления в системах автоматизации;
– изучение особенностей алгоритмов и моделей процессов передачи, обработки, накопления данных в системах автоматизации.

Задачами учебной дисциплины являются:

– получение практических навыков применения современных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации в системах управления;
– освоение средств специализированного программного обеспечения систем автоматизации и управления;
– освоение навыков разработки алгоритмов в системах автоматизации и их реализации на специализированных языках программирования.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Содержательные основы автоматизации.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Технические средства автоматизации и управления;
– Проектирование автоматизированных систем;
– Проектная деятельность 2.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории	Код и наименование ПК	Код и наименование	Планируемые результаты

(группы) ПК		индикатора достижения ПК	обучения
	ПК-4: Способен разрабатывать проекты автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-4.1 Подготавливает исходные данные, формирует требования к автоматизированной системе управления технологическими процессами, предварительные и основные проектные решения для автоматизированной системы управления и ее частей	– знать: общую структуру и функциональное назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами, правила выполнения и структуру документации математического обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами. – уметь: оценивать полноту исходных данных для подготовки проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами; определять предварительные и основные проектные решения по математическому обеспечению выбранного варианта автоматизированной системы управления.
		ПК-4.2 Разрабатывает техническое, алгоритмическое и программное обеспечение систем автоматизации	– знать: особенности алгоритмов и моделей процессов передачи, обработки, накопления данных в системах автоматизации; методы и технологии разработки алгоритмов функционирования автоматизированной системы управления

			технологическими процессами с использованием специализированных программных средств. – уметь: разрабатывать документацию математического обеспечения автоматизированной системы управления; разрабатывать алгоритмы и модели процессов передачи, обработки и накопления данных в системах автоматизации.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Самостоятельная работа, *академ. час.*	***85***	*85*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***27***	*27*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Общие сведения по разработке алгоритмов;

Тема 1.1 Правила составления алгоритмов (Понятие алгоритма. Виды алгоритмов. Типовые структуры и способы представления.);

Тема 1.2 Алгоритмическое обеспечение АСУ ТП (Принципы работы систем реального времени. Особенности алгоритмов управления в АСУ ТП. Циклические алгоритмы);

Раздел 2 Алгоритмы управления в системах автоматизации;

Тема 2.1 Типовые алгоритмы обработки информации (Рекуррентные процедуры вычислений и оценивания параметров. Алгоритмы первичной обработки данных.);

Тема 2.2 Алгоритмы логического управления (Алгоритмы обнаружения событий. Алгоритмы анализа ситуаций);

Тема 2.3 Алгоритмы подготовки советов и рекомендаций (Алгоритмы расчета рекомендаций по управлению ТП. Способы реализации управляющих решений.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1.	Общие сведения по разработке алгоритмов. Правила составления алгоритмов	2	
Раздел 1; Тема 1.2.	Алгоритмическое обеспечение АСУ ТП	2	
Раздел 2; Тема 2.1.	Алгоритмы управления в системах автоматизации. Типовые алгоритмы обработки информации	4	
Раздел 2; Тема 2.2.	Алгоритмы логического управления	4	
Раздел 2; Тема 2.3.	Алгоритмы подготовки советов и рекомендаций	4	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме**

			практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.1.	Способы представления и типовые структуры алгоритмов	4	
Раздел 1; Тема 1.2.	Принципы и особенности работы систем реального времени Алгоритмы в АСУТП	4	
Раздел 2; Тема 2.1.	Рекуррентные процедуры вычислений и оценивания параметров	4	
Раздел 2; Тема 2.2.	Алгоритмы логического управления	4	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	12	
Тема 1.1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	12	
Тема 1.2.	1. Изучение теоретического	12	

	материала; 2. Подготовка к практическому занятию.		
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	12	
Тема 2.1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	12	
Тема 2.2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	12	
Тема 2.3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	13	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	*27*	
Итого:		**112**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-4	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Тема 1.1.	ПК-4	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Тема 1.2.	ПК-4	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса);

		3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-4	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Тема 2.1.	ПК-4	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Тема 2.2.	ПК-4	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Тема 2.3.	ПК-4	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Экзамен.	ПК-4	1. Вопросы к экзамену; 2. Экзамен на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у

обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно

9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию ответов на вопросы в процессе собеседования при защите отчета о практической работе

Подготовку к защите отчета о практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о практической работе представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о практической работе:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; экзамен на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Трофимов, В. В. Алгоритмизация и программирование : учебник для вузов / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская. — 4-е изд. — Москва :

Юрайт, 2025. — 108 с. – URL: https://urait.ru/bcode/562040 (дата обращения: 29.04.2025);

2 Технические средства автоматизации и управления : учебник для вузов / под общей редакцией О. С. Колосова. — Москва : Юрайт, 2025. — 331 с. – URL: https://urait.ru/bcode/560599 (дата обращения: 29.04.2025);

3 Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : учебник для вузов / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2025. — 377 с. – URL: https://urait.ru/bcode/562637 (дата обращения: 29.04.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;

– Adobe Acrobat Reader;

– Astra Linux Special Edition;

– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Составитель(и):

доцент Турчанинов Евгений Борисович (кафедра автоматизации и информационных систем).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Начальник управления эксплуатации
АСУ ТП ООО «ЕвразТехника»  Крупин Е. А.

Приложение

1 Примерный перечень вопросов для входного контроля знаний обучающихся

1 Что такое алгоритм?
2 Что такое блок-схема
3 Какие существуют способы представления алгоритмов?
4 Что такое операционные системы реального времени?
5 Что такое устройства реального времени?
6 Что такое циклические алгоритмы?
7. Дайте определение математического обеспечения
8. Дайте определение алгоритмического обеспечения
9. Что такое типовые алгоритмы обработки информаций?
10. Что такое алгоритмы логического управления?

2 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

Раздел 1. Общие сведения по разработке алгоритмов

1 Какими свойствами характеризуется алгоритм?
2 Какой алгоритм называют линейным?
3 Какой алгоритм называют разветвляющимся?
4 Какой алгоритм называют циклическим?
5 Какой цикл называется циклом с предусловием?
6 Какой цикл называется циклом с постусловием?
7 Какой цикл называется циклом с параметром?
8 Какой алгоритм называют комбинированным?
9 Какая переменная называется переменной цикла?
10 Как определяется переменная цикла?
11 Что такое автоматизированная система управления?
12 Что такое технологический процесс?
13 Методы и технологии разработки алгоритмов функционирования АСУТП
14 Дать определение общей структуры и функционального назначения АСУТП
15 Какие существуют правила выполнения и структуру документации математического обеспечения

Раздел 2. Алгоритмы управления в системах автоматизации

1 Приведите пример рекуррентной процедуры сглаживания сигнала
2 Особенности алгоритмов и моделей процессов передачи информации
3 Что такое типовые алгоритмы обработки информаций в АСУТП?

4 Что такое алгоритмы логического управления?

5 Что такое алгоритмы расчета рекомендаций по управлению технологическими процессами?

6 Как строится алгоритм управления локальным механизмом?

7 Алгоритмы обнаружения событий

8 Как оценивается полнота исходных данных для подготовки проектной документации?

9 Алгоритмы обработки бинарных сигналов

10 Алгоритмы оценки достоверности и восстановления первичной информации

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

Раздел 1. Общие сведения по разработке алгоритмов

Необходимо выбрать только один правильный ответ.

1 На что делится система реального времени:

а) на гибкие системы реального времени;

б) на жесткие системы реального времени;

в) на жесткие и гибкие системы реального времени;

2 Какой задачи нет в системе реального времени:

а) окончание работы к сроку;

б) соразмерность;

в) предсказуемость;

3 Алгоритм - это:

а) это заранее заданная последовательность четко определенных правил или команд для получения решения задачи за конечное число шагов;

б) это формальное описание способа решения задачи путем ее разбиения на конечную во времени последовательность действий (элементарных операций);

в) точное предписание, определяющее вычислительный процесс, ведущий от варьируемых начальных данных к искомому результату;

г) Все перечисленное.

4 аппаратно-программная платформа это:

а) построчная запись алгоритма;

б) блок-схема;

в) запись на языке программирования;

г) все перечисленное.

5 *Циклическим* называется такой алгоритм, в котором: определенная группа действий выполняется:

а) один раз;

б) один или два раза, в зависимости от желания разработчика;

в) некоторое количество раз.

6 Что такое блок-схема алгоритма:

а) построчная запись алгоритма;

б) это графическое изображение алгоритма в виде последовательности геометрических блоков;

в) словесное описание алгоритма;

г) все перечисленное.

7 Какой алгоритм называют линейным:

а) это алгоритм, в котором линиями отображаются потоки информации снизу вверх;

б) в котором линии потока информации выполняются тоньше линий обводки блоков;

в) такой алгоритм, в котором действия выполняются последовательно сверху вниз в том порядке, в котором они записаны.

8 Какой алгоритм называют разветвляющимся:

а) такой алгоритм, в котором определенная группа действий выполняется некоторое количество раз;

б) такой алгоритм, в котором применяются линейные и циклические алгоритмы;

в) такой алгоритм, в котором естественный порядок выполнения действий нарушается в зависимости от условия задачи.

9 Какой цикл в алгоритме называется циклом с параметром:

а) условие окончания цикла расположено перед телом цикла;

б) условие окончания цикла расположено после тела цикла;

в) специальное представление циклического алгоритма;

г) все перечисленное.

10 Какой алгоритмы называются комбинированными:

а) упорядоченная последовательность инструкций (кодов) для вычислительного средства, находящаяся в памяти этого средства;

б) такие алгоритмы, в которых применяются линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы;

в) упорядоченная последовательность инструкций (кодов) для вычислительного средства, представляющая собой описание алгоритма действий с данными;

г) все перечисленное.

Раздел 2. Алгоритмы управления в системах автоматизации

Необходимо выбрать только один правильный ответ

1 Информационные технологии:

а) программы вычислительных средств, выполняющие сбор, накопление данных (информации);

б) программы вычислительных средств, выполняющие сбор, хранение, поиск данных (информации);

в) программы вычислительных средств, выполняющие сбор, обработку и выдачу данных (информации);

г) все перечисленное.

2 Программно-информационный продукт:

а) электронные издания, предназначенные для поставки потребителю (пользователю)

б) программы, базы данных, электронные издания, предназначенные для поставки потребителю (пользователю)

в) мультимедийные приложения и им соответствующие эксплуатационные документы, предназначенные для поставки потребителю (пользователю);

г) все перечисленное.

3 Рекуррентным уравнением называется:

а) уравнение для вычисления каких-либо величин, связанных друг с другом;

б) уравнение со многими неизвестными;

в) уравнение, связывающее несколько подряд идущих членов некоторой числовой последовательности;

г) все перечисленное.

4 Цифровые информационные ресурсы:

а) переведенная в цифровой код информация в форме данных, которая обрабатывается с использованием средств вычислительной техники;

б) переведенная в цифровой код информация в форме баз данных, которая обрабатывается с использованием средств вычислительной техники;

в) переведенная в цифровой код информация в форме программно-информационных продуктов, которая обрабатывается с использованием средств вычислительной техники;

г) все перечисленное.

5 алгоритмическая структура – это:

а) программные средства, используемые для сбора данных;

б) аппаратные средства, используемые для обработки, хранения данных;

в совокупность алгоритмических элементов на схеме;

г) все перечисленное

6 Алгоритмическое обеспечение, как часть математического обеспечения, является

а) совокупностью графического пользовательского интерфейса

б) совокупностью всех алгоритмов функциональных задач системы, базируемых на соответствующих математических метода

в) совокупностью обработанных данных в соответствии с запросом

7 К функциям клиента при реализации клиент-серверной архитектуры относится

а) формирование и отправка запроса

б) обработка поступающих запросов

в) формирование данных в соответствии с поступающими запросами

8 Информационные системы

а) существуют в рамках систем управления и полностью подчинены целям функционирования этих систем

б) служат для хранения архивных данных

в) служат для визуализации технологических параметров в режиме реального времени

9 Типовым алгоритмом обработки информации не является:

а) алгоритм скользящего среднего

б) алгоритм оценивания медианы

в) алгоритм регулирования температуры в нагревательной печи

г) все перечисленное

10 Функцией управления не является

а) планирование

б) архивирование

в) контроль

11 Для управления технологическими процессами производства служат

а) АСУП

б) ERP

в) АСУТП

12 Алгоритмами в системах автоматизации являются:

а) алгоритмы индивидуального и группового дозирования материалов

б) алгоритмы обработки информации при упаковке материалов

в) алгоритмы контроля поступающей информации

г) все вышеперечисленное.

13 Алгоритмизация это

а) задание алгоритма либо совокупности алгоритмов, определяющих процесс преобразования исходных данных в искомый результат за конечное число шагов

б) описание этапов технологического процесса

в) написание кода в соответствии с заданным алгоритмом.

14 К алгоритмам логического управления не относятся:

а) алгоритмы обнаружения событий;

б) алгоритмы оценивания качества материалов, поступающих на объект;

в) алгоритмы включения и выключения оборудования.

15 Алгоритмы подготовки советов и рекомендаций – это:

а) алгоритмы подготовки ответов при тестировании технологического персонала

б) алгоритмы выработки управляющих решений системой при ведении ТП;

в) алгоритмы обработки советов технолога по совершенствованию системы.

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры заданий для выполнения практических работ

Раздел 1. **Общие сведения по разработке алгоритмов**

Тема 1.1

Практическая работа «Способы представления алгоритмов»

Для градуировки медного и платинового термометра сопротивления используются соответственно формулы:

$$R_1 = R_0 * [1 + \alpha_0 *(T - T_0)] \quad (1)$$

$$R_2 = R_0 * [1 + T *(a + в*T)] \quad (2)$$

При этом R_0 = 10см; T_0 =18^{o}C; α_0 =4,28*10-3; a = 3,94*10^{-3}; в = -5,8*10^{-7}; T =110^{oC}.

1 Записать алгоритм решения задачи в виде построчной записи алгоритма.

2 Составить изображение алгоритма в виде блок-схемы

3 Выполнить расчеты с использованием табличного редактора Excel и составленного алгоритма решения задачи

Практическая работа «Типовые структуры алгоритмов»

При загрузке доменной печи куски руды падают с поверхности большого конуса (угол падения β = 57^{o}) со скоростью в момент отрыва v_o и отлетают от края конуса на расстояние:

$$X = (v_0 * \cos \beta)/q)) * \sqrt{(v_0 * \sin\beta)^2 + 2gh} - v_0 * \sin\beta, \quad (1)$$

Где q - ускорение силы тяжести;

h - высота падения.

Составить алгоритм решения задачи в виде блок-схемы и выполнить расчеты с использованием табличного редактора Excel.

Тема 1.2

Практическая работа «Принципы и особенности работы систем реального времени»

1 Перечислить основные принципы и особенности работы систем реального времени

2 Дать разъяснение операционным системам реального времени

3 Описать устройства реального времени

4 Охарактеризовать циклические алгоритмы

Практическая работа «Разработка алгоритма управления выбранным технологическим процессом»

1 Выбрать технологический процесс по типу:

- насосная станция, которая управляется при помощи средств АСУ ТП;

2 Описать суть технологического процесса, включая моменты запуска системы, работы его в разных режимах (ручной, полу автоматический и т.п.), останова.

3. Привести перечень контролируемых параметров и правила их регистрации и обработки.

4 Представить алгоритм функционирования объекта и системы управления в виде блок-схемы и дать объяснение его работы

Блок-схему алгоритма сохранить в файле по типу*.docx или *.vsd.

Практическая работа «Разработка алгоритмов диагностирования аварийных ситуаций в АСУ ТП»

1 Выбрать технологический процесс по типу:

- насосная станция, которая управляется при помощи средств АСУ ТП;

2 Описать возможные предаварийные и аварийные ситуации в работе объекта и системы управления

3. Привести перечень контролируемых параметров, на основе которых возможен анализ появления нештатных ситуаций и правила их регистрации и обработки.

4 Представить алгоритм формирования диагностических сообщений в виде блок-схемы и дать объяснение его работы

Блок-схему алгоритма сохранить в файле по типу*.docx или *.vsd.

Раздел 2. **Алгоритмы управления в системах автоматизации**

Тема 2.1

Практическая работа «Рекуррентные процедуры вычислений и оценивания параметров»

- Перечислить примеры процедур оценивания параметров
- Дать разъяснение рекуррентным процедурам вычислений
- Описать метод рекуррентного соотношения
- Дать пример рекуррентной процедуры сглаживания сигнала.

Тема 2.2

Практическая работа «Алгоритмы логического управления»

1. Охарактеризовать свойства алгоритмов логического управления, применяемых в промышленных установках.

2. Описать структуру алгоритмов с использованием типовых логических вычислений.

3. Привести конкретные примеры оформления алгоритма.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1 Виды обеспечения АСУ ТП. Математическое и алгоритмическое обеспечение

2 Дать определение понятия «алгоритм» и привести примеры использования алгоритмов в управлении ТП

3 Способы представления алгоритмов

4 Что такое блок-схема алгоритма?

5 Какой алгоритм называется циклическим и какие его разновидности?

6 Какие алгоритмы называются комбинированными? Привести примеры

7 Что называется языком программирования?

8 Что такое функция языка программирования?

9 Алгоритмы в АСУ ТП. Отличительные особенности алгоритмов

10 Алгоритмы обнаружения событий

11 Алгоритмы обработки бинарных сигналов

12 Алгоритм распознавания попадания сигналов в диапазон.

13 Алгоритм оценки достоверности и восстановления первичной информации

14 Алгоритмы управления в АСУ ТП

15 Алгоритмы запоминания траекторий в изменении технологических параметров

16 Типовые алгоритмы обработки информаций

17 Алгоритмы логического управления

18 Алгоритмы расчета рекомендаций по управлению технологическими процессами

19 Какое ПО и для каких целей используется в АСУ ТП?

20 Как строится алгоритм управления локальным механизмом?

21 Определение систем реального времени

22 Пример распределенной системы управления технологическим процессом

23 Классификация и описание разновидностей АС РВ

24 Структура системы реального времени

25 Проектирование задачи автоматизации